

**KOMPARASI BIAYA STRUKTUR RANGKA BETON
BERTULANG DAN STRUKTUR RANGKA BAJA PADA
GEDUNG KANTOR 5 LANTAI**

TUGAS AKHIR



ANNISA BASSE SIMPURUPURA

1132004009

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2017**

**KOMPARASI BIAYA STRUKTUR RANGKA BETON
BERTULANG DAN STRUKTUR RANGKA BAJA PADA
GEDUNG KANTOR 5 LANTAI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Bakrie**



ANNISA BASSE SIMPURUPURA

1132004009

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2017

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Annisa Basse Simpurupura

NIM : 1132004009

Tanda Tangan : 

Tanggal : Agustus 2017

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Annisa Basse Simpurupura
NIM : 1132004009
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Komparasi Biaya Struktur Rangka Beton Bertulang dan Struktur Rangka Baja Pada Gedung Kantor 5 Lantai

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Ir., B.P. Kusumo Bintoro, MBA. (.....)


Pembimbing II : Jouvan Chandra P. P., S.T., M.Eng. (.....)

Penguji I : Dr. Ade Asmi, S.T., M.Sc. (.....)

Penguji II : Safrilah, ST., M.Sc (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : Agustus 2017



UNGKAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah. Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala atas rahmat dan hidayah-Nya. Nikmat iman dan sehat yang Allah Subhanahu wa Ta'ala berikan kepada saya atas segala limpahan rezeki dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Shalawat serta salam juga senantiasa penulis ucapkan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW.

Tugas akhir berjudul “Komparasi Biaya Struktur RangkaBeton Bertulang dan Struktur Rangka Baja Pada Gedung Kantor 5 Lantai” ini disusun untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana Teknik Sipil, Universitas Bakrie.

Selama pengerjaan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak kendala. Akan tetapi, hal ini dapat diselesaikan dengan adanya bantuan, bimbingan, saran, dan motivasi dari pihak-pihak terkait. Adapun pihak-pihak terkait yang membantu penulis dalam menyusun tugas akhir ini, diantaranya:

- Bapak Bambang Purwoko Kusumo Bintoro, Ir., MBA, Dr. selaku Dosen Pembimbing I tugas akhir yang telah memberikan motivasi, bimbingan dan arahan selama penulis melakukan tugas akhir.
- Bapak Jouvan Chandra P. ST., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam proses penyusunan tugas akhir.
- Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc. Ph.D. selaku Rektor Universitas Bakrie sekaligus Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie yang juga telah memberikan pengetahuan-pengetahuan dalam bidang ilmu teknik sipil sehingga membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir.
- Bapak Dr. Ade Asmi, ST. M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan pembimbing akademik penulis, serta sebagai Dosen penguji yang telah

memberikan saran, motivasi, bimbingan dan arahan bagi penulis selama masa kuliah.

- Ibu Safrilah, ST., M.Sc sebagai Dosen Penguji dan Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie yang senantiasa memberikan banyak pengetahuan, dukungan, motivasi dan dorongan kepada penulis sejak awal masa perkuliahan hingga akhir serta senantiasa berbagi dan menghabiskan waktu bersama penulis dan teman-teman angkatan 12.
- Bapak Dr. M. Ihsan, ST., MT., M.Sc, selaku dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan dalam bidang teknik sipil kepada penulis.
- Bapak Ir.Suwito, Ph.D., Ibu Dr. Susy F. Rostiyanti, S.T., M.Sc., Bapak Sugiarto S.T., M.T., Bapak Yustian Heri Suprpto, M.Sc., Bapak Heru Gunawan S.T., M.T., dan Bapak Garlan Ramadhan S.T., M.S., yang pernah memberikan ilmu dan pengetahuan dalam bidang teknik sipil kepada penulis.
- Ibu Nia Nurliani, S.E., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil yang senantiasa membantu penulis dalam mengurus kebutuhan administrasi penulis selama masa perkuliahan.
- Ibunda, Ayahanda, dan adik-adik tersayang serta keluarga besar tercinta yang senantiasa mendoakan penulis agar selalu sehat, selamat, dan sukses dan juga senantiasa menasehati dan memberikan motivasi kepada penulis.
- Muhammad Sudrajat Hasyim yang selalu ada menemani dan memberi semangat dalam menjalani setiap waktu perkuliahan.
- Nindya Ratih, Indah Eva Yuashari, Fadhiil Muammar, Rahmad Efendi, Resa Nugraha, dan Adiestian Saputra yang senantiasa berbagi dan menghabiskan waktu bersama penulis serta saling mendukung dan memberikan motivasi satu sama lain.
- Adinda Tiffany dan Yulinda Timur Laresi yang senantiasa menjadi sahabat, selalu bersama menjalani setiap perjalanan dalam menempuh perkuliahan di Universitas Bakrie.
- Teman-teman mahasiswa program studi Teknik Sipil angkatan 2013, Ridwan, Ghifari, Puput, dan Canutus yang senantiasa berbagi dan

menghabiskan waktu bersama penulis serta memberikan dukungan kepada penulis.

- Seluruh keluarga besar KM-UB serta pihak yayasan Universitas Bakrie yang telah mendukung dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh jalur pendidikan Sarjana S1 di Universitas Bakrie.
- Semua pihak yang telah memberikan dukungan, motivasi, dorongan, dan bantuan kepada penulis selama pembuatan tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penulisan ini. Penulis berharap apa yang telah dituliskan dalam tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi penelitian selanjutnya.

Jakarta, Agustus 2017

Penulis,

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Basse Simpapurupa

NIM : 1132004009

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

KOMPARASI BIAYA STRUKTUR RANGKA BETON BERTULANG DAN STRUKTUR RANGKA BAJA PADA GEDUNG KANTOR 5 LANTAI

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 3 Agustus 2017

Yang menyatakan



(Annisa Basse Simpapurupa)

KOMPARASI BIAYA STRUKTUR RANGKA BETON BERTULANG DAN STRUKTUR RANGKA BAJA PADA GEDUNG KANTOR 5 LANTAI

Annisa Basse Simpurupura

ABSTRAK

Dalam merancang suatu konstruksi bangunan yang efektif diperlukan output yang tidak hanya kuat tetapi juga biaya yang tepat. Biaya yang tepat ini dapat dihasilkan dari perancangan yang optimum dan dapat dihasilkan dengan mengestimasi biaya dalam penyelenggaraan proyek konstruksi, salah satunya dengan memilih material konstruksi yang mempengaruhi perekonomian saat ini, diantaranya material yang sering digunakan adalah material baja dan beton bertulang. Oleh karena itu, tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk menghitung dimensi elemen struktur untuk konstruksi baja dan beton bertulang dengan layout dan kondisi yang sama kemudian menganalisis perbandingan biaya material dari kedua struktur beton bertulang dan struktur baja. Tahapan pelaksanaan yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya adalah mendisain permodelan pada bangunan lima lantai baik untuk konstruksi beton bertulang maupun konstruksi baja dimana diberikan beban yang sama, kemudian perhitungan dimensi masing-masing struktur, proses running model pada software Etabs, dan perhitungan rencana anggaran biaya.

Dari hasil perencanaan struktur yang dilakukan menggunakan program ETABS maka didapatkan perbedaan kekuatan berdasarkan lendutan antara struktur beton bertulang dan struktur baja adalah sebesar 12,98%, dan berdasarkan hasil analisa perhitungan biaya untuk struktur beton bertulang diperoleh harga sebesar Rp 2.992.580.359,00. Sedangkan biaya untuk struktur baja yang diperoleh adalah sebesar Rp 3.997.943.080,00. Sehingga biaya struktur beton bertulang lebih murah 25,15% dibandingkan stuktur baja.

**COMPARISON COST OF CONCRETE FRAME STRUCTURE AND
STEEL FRAME STRUCTURE OF THE FIVE FLOORS OFFICE
BUILDING**

Annisa Basse Simpurupura

ABSTRACT

In designing an effective building construction requires an output that is not only strong but also optimum. It is can be obtained from the optimum design and result to the optimum cost of a construction project, one of which is by selecting the material construction that commonly used. Those materials that frequently used are steels and concrete. Therefore, this study purposes is to optimum design between those two materials. This study is completed by calculating the dimensions of structural elements for steel and concrete construction with similar layouts and conditions, and then analyze the ratio of material costs of both concrete structures and steel structures. For modelling stages, it was obtained as follows: designing modeling on five story buildings for both concrete and steel construction and assign the same load, then calculating the dimensions of each structure, the running model on the Etabs software, and the calculation of the budget plan.

Subsequently, the result of the structure design using ETABS program shows the difference of strength based on the deflection between the reinforced concrete structure and the steel structure is 12.98%, and based on the result of cost calculation analysis for reinforced concrete structure, the price is 3,291,838,395,00 IDR. While the cost for steel structure obtained is 4.397.737.388,00 IDR. Hence, the cost of reinforced concrete structure is 25.15% cheaper than steel structure.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
1 BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Pembatasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
1.5.1 Bagi Mahasiswa.....	Error! Bookmark not defined.
1.5.2 Bagi Universitas.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Definisi Proyek Konstruksi.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Peraturan-peraturan Perencanaan Struktur Gedung.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Beton dan Beton Bertulang.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Baja.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Komponen-komponen Struktur Gedung Bagian Atas.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Kolom.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Balok.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Kriteria Dasar Perancangan.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Material Struktur.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Konfigurasi Bangunan, antara lain:.....	Error! Bookmark not defined.

2.6.3	Sistem Rangka Struktural.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.4	Model Keruntuhan Struktur	Error! Bookmark not defined.
2.7	Pembebanan.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.1	Beban Mati (Dead Load / DL)	Error! Bookmark not defined.
2.7.2	Beban Hidup (Life Load / LL).....	Error! Bookmark not defined.
2.8	Kombinasi Pembebanan	Error! Bookmark not defined.
2.9	Pemodelan Struktur	Error! Bookmark not defined.
2.10	Program ETABS	Error! Bookmark not defined.
2.11	Biaya	Error! Bookmark not defined.
2.12	Kinerja Biaya Proyek.....	Error! Bookmark not defined.
2.13	Estimasi Biaya Proyek	Error! Bookmark not defined.
2.14	Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	Error! Bookmark not defined.
2.15	Rencana Anggaran Biaya.....	Error! Bookmark not defined.
2.16	Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
3	BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1	Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Perencanaan Struktur	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Perencanaan Biaya	Error! Bookmark not defined.
3.2	Data Struktur	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Denah Struktur	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Struktur Beton Bertulang	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Struktur Baja	Error! Bookmark not defined.
4	BAB IV PERHITUNGAN DIMENSI STRUKTUR... Error! Bookmark not defined.	
4.1	Layout Struktur Beton Bertulang dan Struktur Baja	Error! Bookmark not defined.
4.2	Perencanaan Struktur Beton Bertulang ...	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Preliminary Design Struktur Beton Bertulang	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Optimasi Dimensi Struktur	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Desain tulangan beton bertulang.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Perencanaan Struktur Baja	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Desain profil balok.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Desain profil kolom.....	Error! Bookmark not defined.

4.3.3	Struktur Baja dalam Etabs.....	Error! Bookmark not defined.
4.4	Perbandingan lendutan struktur.....	Error! Bookmark not defined.
5	BAB VI PERHITUNGAN BIAYA DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
5.1	RAB Struktur Beton Bertulang	Error! Bookmark not defined.
5.1.1	Hasil rekapitulasi dimensi dan tulangan	Error! Bookmark not defined.
5.1.2	<i>Work Breakdown Structure</i>	Error! Bookmark not defined.
5.1.3	Volume Pekerjaan	Error! Bookmark not defined.
5.1.4	Analisa Koefisien	Error! Bookmark not defined.
5.1.5	Harga	Error! Bookmark not defined.
5.1.6	Bill of Quantity	Error! Bookmark not defined.
5.2	RAB Struktur Baja	Error! Bookmark not defined.
5.2.1	Hasil rekapitulasi dimensi.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.2	<i>Work Breakdown Structure</i>	Error! Bookmark not defined.
5.2.3	Volume Pekerjaan	Error! Bookmark not defined.
5.2.5	Analisa Koefisien	Error! Bookmark not defined.
5.2.6	Harga	Error! Bookmark not defined.
5.2.7	Bill of Quantity	Error! Bookmark not defined.
5.3	Hasil dan Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
6	BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
6.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
6.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
	DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian Perencanaan Biaya.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian Perencanaan Biaya.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 3 Denah Footprint Struktur **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 4 Denah Tampak Samping Struktur **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 5 Tampilan 3D Struktur Beton Bertulang pada Etabs..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 6 tampilan 3D Struktur Baja pada Etabs **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Tributary Area **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Flowchart proses Optimasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Gambar Struktur pada Etabs Sebelum Optimasi Dimensi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Gambar Struktur pada Etabs Setelah Optimasi Dimensi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Gambar Keterangan Warna pada Struktur **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Hasil akhir bangunan struktur beton . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Tampak Luas Tulangan Utama Balok Arah Memanjang..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Tampak Luas Tulangan Geser (senggang) Arah Memanjang... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Tampak Luas Tulangan Torsi Arah Memanjang ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Detail Informasi Momen, Luas Tulangan, Gaya Geser, dan Torsi, Balok **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Gambar Struktur Baja pada Software Etabs.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Gambar Keterangan Warna pada Struktur **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Hasil akhir bangunan struktur baja.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 1 Work Breakdown Structure pada Pekerjaan Struktur Beton..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 2 Work Breakdown Structure pada Pekerjaan Struktur Baja..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

- Tabel 3. 1 Spesifikasi Material Struktur Beton Bertulang ... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1 Rekapitulasi dimensi sebelum optimasi dimensi dan sesudah optimasi dimensi **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2 Rekapitulasi dimensi kolom dan balok struktur beton bertulang.. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3 Rekapitulasi Tulangan pada Balok **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4 Hasil perhitungan tulangan lentur kolom..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 5 Hasil perhitungan tulangan geser kolom..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 6 Rekapitulasi dimensi kolom dan balok struktur baja . **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 7 Hasil Lendutan pada Struktur Baja **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 8 Hasil Lendutan pada Struktur Beton..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 1 Rekapitulasi Dimensi dan Tulangan Kolom Struktur Beton **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 2 Rekapitulasi Dimensi dan Tulangan balok Struktur Beton..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 3 Volume Pekerjaan Struktur Beton **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 4 Harga Satuan Pekerjaan Beton K300 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 5 Harga Satuan Pekerjaan Beton K350 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 6 Harga Satuan Pekerjaan Bekisting..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 7 Harga Satuan Pekerjaan Pembesian **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 8 Harga Satuan Pekerjaan Struktur Beton **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 9 Bill of Quantity Pekerjaan Struktur Beton..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 10 Rekapitulasi Dimensi pada Struktur Baja **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 11 Volume Pekerjaan pada Struktur Baja **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 12 Harga Satuan Pekerjaan Rangka Baja H Beam **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 13 Harga Satuan Pekerjaan Struktur Baja **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 5. 14 Bill of Quantity Pekerjaan Struktur Baja **Error! Bookmark not defined.**